

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭58-139296

⑬ Int. Cl.³
G 07 D 7/00
3/00

識別記号

厅内整理番号
7257-3E
7536-3E

⑭ 公開 昭和58年(1983)8月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 紙葉分類装置

⑯ 特 願 昭57-191978

⑯ 出 願 昭57(1982)11月2日

優先権主張 ⑯ 1981年11月3日 ⑯ イギリス
(GB) ⑯ 8133154

⑯ 発明者 スティーブン・ゴードン・エマ
リー
イギリス国ハンプシャー・エム
スクオース・テイル・ウェイ14

⑯ 発明者 リック・ジョン・ハンブル

イギリス国ハンプシャー・ピー
オー6 1ティーエツクス・ボ
ーツマス・ファーリントン・グ
ラント・ロード40

⑯ 出願人 デラル・システムズ・リミテイ
ド

イギリス国ボーツマス・ピーオ
ー6 1ティーウー・ウォルト
ン・ロード(番地なし)

⑯ 代理人 弁理士 青木朗 外3名

明細書の添書(内容に変更なし)
明 細 書

1. 発明の名称

紙葉分類装置

2. 特許請求の範囲

1. 紙葉分類装置であつて、該紙葉分類装置が、
紙葉を照査する手段、
照査を受けた前記紙葉のパターンのピクセルから
の光を集め定査手段、
該定査手段に対し前記紙葉を移動させる手段、
ピクセルの各個からの光の強さを表わす前記定査
手段からの信号に応答しディジタル形式の強度信
号を発生するアナログ・ディジタル変換器、
前記紙葉のパターンに対応するディジタル信号と
各個が相異なる標準パターンを表わすため記憶さ
れた組の信号の各個とをピクセルごと相図を算出
し、1つの標準パターンと前記紙葉のパターンの
各個との相異についての相異出力信号を発生する
ディジタル相異手段、及び、
前記相異出力に応答し前記紙葉を1つの標準パタ
ーンに対応する仕向先に転送する識別手段であつ

て対応する相異出力信号が他の全ての標準パタ
ーンについての相異出力信号よりも大きいときのみ前
記転送を行うようにしたもの、

を具備する紙葉分類装置。

2. 前記分類手段は前記紙葉を1つの標準パタ
ーンに対応する仕向先に転送するものであり、該
転送は、前記1つの標準パターン用の相異出力信
号と他のパターン用の相異出力信号の次に大きい
値との差が予め定められたしきい値より大きいと
きのみ行い、特許請求の範囲1項に記載の装置。

3. 第1の記憶標準パターンは一紙葉の一方の
側のパターンを表わし、第2の記憶標準パターン
は同一紙葉の他方の側のパターンを表わし、前記
第2の記憶標準パターンについての相異出力信号
が前記第1の記憶標準パターンについての相異出
力信号より大きいときのみ前記転送を反転する手
段をさらに包含する、特許請求の範囲1項又は
第2項に記載の装置。

4. 前記ディジタル式相異手段は相異出力信号
Pを、

$$P = \frac{m \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{(m \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(m \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

但し、 m はパターンのピクセルの総数、

i は $1 \sim m$ の任意数、

y_i は予め記憶された標準パターンの i 番目のピクセル、

x_i は紙面のパターンの i 番目のピクセル、

である、

として算出する、特許請求の範囲第 1 ～ 第 3 項のいずれかに記載の装置。

3. 前記ディジタル式相図手段の動作を初期化するため紙面の背景を検出する検出器に応答する手段を包含する、特許請求の範囲第 1 項～第 4 項のいずれかに記載の装置。

4. 前記走査手段が規則的に配置された光検出器列を具備し、該光検出器列は前記走査手段に対する前記紙面の運動方向と直角に置かれている、特許請求の範囲第 1 項～第 5 項のいずれかに記載の装置。

されているパターンを認識することにより行なう。また本発明の装置は銀行紙幣などの方位を検出し、2つの面のどちらが上かを決定するのにも用いることができる。

本発明の紙幣分類装置は、紙幣を照明する手段、照明を受けた前記紙幣のパターンのピクセルからの光を集める走査手段、該走査手段に対し前記紙幣を移動させる手段、ピクセルの各個からの光の強さを表わす前記走査手段からの信号に応答してディジタル形式の強度信号を発生するアナログ・ディジタル変換器、前記紙幣のパターンに対応するディジタル信号と各個が相異なる標準パターンを表わす予め記憶された組の信号の各個とをピクセルごと相対を算出し、1つの標準パターンと前記紙幣のパターンの各個との相異についての相図出力信号を発生するディジタル相図手段、及び、前記相図出力に応答して前記紙幣を1つの標準パターンに対応する仕向元に輸送する識別手段であって対応する相図出力信号が他の全ての標準パターンについての相図出力信号よりも大きいときのみ前記

7. 前記光検出器の1つ又は複数からの信号を修正し前記規則正しい光検出器列を横切る光を均一化するチャネル利得、正手度を包含する、特許請求の範囲第 5 項に記載の装置。

8. 前記アナログ・ディジタル変換器には対数値正規化が導入され、それにより、前記走査手段からの前記信号がディジタル信号に変換され、スケールが拡大しコントラストが走査信号の歪レベルについて増加するように前記ディジタル信号の各個のレベルが前記走査手段からの信号のレベルに対応して対数的に変化する、特許請求の範囲第 1 項～第 7 項のいずれかに記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は書類、銀行手形、銀行紙幣等の紙幣をそのパターンにもとづいて識別する方法と装置に関する。

本発明の装置は特に銀行手形、紙幣の種別に役立つものであり、その種別は、それらの発行元銀行 (bank of origin) 又はそれらの種類 (denomination) に従ってそれらの表面に印刷

記述を行うようにしたもの、を具備する。

前述には、前記分類手段は前記紙幣を1つの標準パターンに対応する仕向先に輸送するものであり、該輸送は、前記1つの標準パターン用の相図出力信号と他のパターン用の相図出力信号の次に大きい箇との差が予め定められたしきい値より大きいときのみ行なう。しかしながら紙幣は、それ自体の最大の相図出力信号が予め定められたしきい値より小さい場合には依然として印下される。この場合の紙幣は受取るには古すぎる又は汚れすぎているものとして認識される。

1つの実施形態として、第1の記憶標準パターンは一枚紙の一方の側のパターンを表わし、第2の記憶標準パターンは同一紙の他方の側のパターンを表わし、前記第2の記憶標準パターンについての相図出力信号が前記第1の記憶標準パターンについての相図出力信号より大きいときのみ前記紙幣を反転する手段をさらに包含する。

本発明の好適な実施として、前記走査手段が成規的に配置された光検出手段を具備し、該光検出

西列は前記走査手段に対する前記紙張の運動方向と直角方向に置かれている。

本発明の特徴は好適には、前記光検出器の1つ又は複数からの信号を修正し前記強調正しい光検出器列を横切る光を均一化するチャネル利得修正手段を包含する。

スケールが拡大されるように、信号各個のレベルは走査手段からの信号に対応してそのレベルが対数幾何的に変化させられ、走査信号の低レベル部のコントラストが向上する。

本発明がより理解されるように本発明の好適な実施例を添付の図面に記述づけて下記に述べる。

図1は直線に配置された検出器列について走査される紙帶を示すし、紙帶識別装置の上記直線状光検出器列以外の部分を回路構成を示す図、及び図2は図1の紙帶の詳細回路図である。

図1は、光源Sと直線状光検出器列1との間にある光路を紙帶面の図方向に通過する紙帶Bを示している。紙帶Bの移動方向は図1において矢印Aとして示されている。この表示においては

紙帶はストリップ状の光源Sにより透過光により走査され、光源と光検出器列とは紙帶の両側に向して設けられている。光源は光検出器列と同じ側に置くことができるが、この場合には光検出器は紙帶からの反射光に応答する。光検出器列1は紙帶の一方の側の走査した点からなる直線において光を集め、対応する各チャネルを通して強度信号をマルチプレクサ3に送る。紙帶が検出器ヘッドを通過する際一定周期で光検出器により測定が行なわれる。このように紙帶又は紙帶は小区域又はピクセル(pixel)に分割されており、該小区域の各個が半透明な測定が行なわれる。

さらに紙帶の半透明な現象を提供するためのアナログ強度信号は検出器に対し紙帶の存在と位置を指示している。紙帶の先端が先ず光源と光検出器列との間の光路を横切ると、紙帶有無・位置検出器2が検出器列1の信号に応答し制御用マイクロコンピュータ4に紙帶の有無を指示する。マイクロコンピュータ4はマルチプレクサ3を制御し、該マルチプレクサは、正確の時間において、チャ

ネル利得修正ユニット5を介してアナログ強度信号をアナログ・ディジタル変換器及び対数形エンコーダ6に提供する。マイクロコンピュータ4は紙帶に被われた各個のチャネルを選択する。図1に図示の例示においては32個のチャネルが存在し、各個が光検出器列1の1つに対応している。従ってマルチプレクサ3からの出力は32個の強度走査信号の順序列から構成されており、該強度走査信号は紙帶の通過する長手方向ストリップに対応している32個の信号の順序列がさらに繋げられている。検出器ヘッドは紙帶の幅より広い、それにより紙帶の位置は紙帶有無・位置検出器2からの信号に応答してマイクロコンピュータ4により検定され、訂正される。

チャネル修正ユニット5は検出器ヘッドの出力の各個に修正因子を加え、この修正因子は均一な透過光特性を持つ材質の紙葉を検出ヘッドを横切って置くことにより決定している。均一な材質の紙葉を用いてチャネル修正ユニットのこのような校正をしている間、各個のチャネルから標準電圧

が得られるように各個のチャネル信号が乗せられるべき修正因子が修正ユニットに記憶される。これらの修正因子はその後、紙帶の走査期間中強度信号を修正するのに用いられ、これらの修正因子は光検出器のチャネルの各個に応答する均一条件下的測定を確実化する。

各個の検出器からの信号はアナログ・ディジタル変換器及び対数形エンコーダユニット6においてディジタル形式の量に変換される。ユニット6により発生されたディジタル信号のレベルは、対数幾何に従って、チャネル利得修正ユニット5からの対応する信号のアナログレベルと共に変化させられる。この計数回数にもとづく変換の目的は汚れた紙葉を修正することであり、紙葉又は紙帶が汚ると、平均信号レベルが低下し、コントラストが低下するからである。対数幾何に従って符号化することにより、これらの信号レベルにおいてスケールが拡張され、当該紙葉の感度はさらに向上する。

アナログ・ディジタル変換器及び対数形エンコ

一ユニット 6 からのデジタル信号は 1 ワード 32 デジットの形態においてファーストイン・ファーストアウトバッファに記憶される。選択する各個の 32 ビットワードは紙幣の長手方向ストリップの 1 つに対応している。選択するワードがバッファに記憶され、該バッファからファーストイン、ファーストアウトにもとづいてそれらのワードが出入力される。少くとも 1 つの参照パターンがメモリユニット 9 に予め記憶されており、該メモリユニットはバッファから入ってくるデータに適合する形態のピクセルデータを含んでいる。例えば標準紙幣を走査することによりメモリユニット 9 のプログラムが行なわれている間、パターン記憶制御ユニット 7.5 は参照パターンメモリユニット 9 においてファーストイン・ファーストアウトバッファから記憶データを制御する。

それから走査されたパターンはメモリユニット 9 において各個の記憶されたパターンとピクセル毎相間がとられる。現在走査されたパターンを表わすデジタル強度信号をエとして示しメモリユニ

ニットからのデジタル強度信号をアとして示す。乗算加算ユニット 8 は、パターン記憶制御ユニット 7.5 の順序制御の下に、ファーストイン・ファーストアウトバッファ及び参照パターン記憶部 9 からのデジタル信号に応答する。このユニット 8 は總和を算出し、下記に規定するよう相関出力信号 P を導出するのに要求されるエとアの乗算を行う。相関を求める中間結果がランダムアクセスメモリユニット 1.0 に記憶され、該ランダムアクセスメモリユニットは制御用マイクロコンピュータユニット 4 で中間状態を示している結果を供給する。紙幣有無・位置検出器ユニット 2 により紙幣の端部に到達したことが検出されると、ランダムアクセスメモリユニット 1.0 には該の端部が收容され、これらの端部はそれからマイクロコンピュータユニット 4 により最終の数式に結合される。

相関出力信号 P を導出するための該相関式は下記の如く規定される。

以下余白

$$P = \frac{m \sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{(\sum x_i^2 - (\bar{x})^2)(\sum y_i^2 - (\bar{y})^2)}}$$

但し、m はパターン内のピクセル数であり、

x_i は基準パターンの i 番目のピクセルであり、

x_i はターゲットパターンの i 番目のピクセルである。

上記式は各個の参照パターンに対し相関因子 $-1 < P < 1$ をもたらす。P のより大きい値に対応しているパターンは参照の紙幣に最も一致していることを示す。

上記相関出力信号を導出するためには他の数式を用いることもできるが、相関出力信号は序述には所定のしきい値を押した信号と比較されその比較の結果として紙幣を却下すべきが受容すべきかを導びくものである。

当該装置はさらに、現在走査された紙幣のパターンと記憶された参照パターン間の各個を比較する相関出力信号 P に応答する分類手段を包含している。紙幣分類ユニットは比較によって決定され

た最大の相関出力信号 P に従って紙幣を仕向先に導びく又は転じる。しかしながら、最大相関出力と次の最大相関出力との差が所定のしきい値より小さい場合は、紙幣は或る任意のパターンと正常に一致している、却下すべきものと想定している。また相関出力信号が所定のしきい値レベル以上でない場合にも紙幣は却下される。このことは紙幣が非常に古いか又は非常に汚れていることを意味している。

図 1 図説を図 2 図に接続づけてさらに詳細に述べる。32 個の検出器ヘッドからの電気信号はアナログマルチプレクサ 201 の入力として送出される。個々の入力チャネルのアドレス指定はカウンタ 202 により制御され、該カウンタは同時にリードオシリーメモリユニット 203 をアドレス指定する。との ROM は、予め定められた、入力チャネルの各個に適用し得る修正因子、乗算形ディジタル・アナログ変換ユニット 204 を制御する修正因子の組を包含している。従って各個のチャネルが選択されると、サンプルホールド回

路 205 に到達した電圧レベルはチャネル一致検査が自動的に正される。

回路の通常動作の間、制御用マイクロコンピュータも(第1回)はこの回路とは独立に紙幣の有無及び位置を決定し、どの入力チャネルが特定パターンの比較に包含されるべきものであるかを算出し、最初のチャネル数をラッチ回路 206 に最後のチャネル数を他のラッチ回路 207 に書込む。そこでマイクロコンピュータはハードウェアシーケンサ 208 を動作可能にし、該シーケンサは各個のチャネルのデジタル化を制御し、カウンタ 203 を増加させる。ハードウェアシーケンサ 208 は、デジタル形比較器 209 が最後のチャネルに到達したことを指示するまで動作し続ける。

2つのラッチ回路 206, 207、カウンタ 202 及び比較器 209 は第1回の紙幣有無・位置検出器 2 の機能を満足する。リードオンリーメモリ 203 は第1回のチャネル利得修正ユニット 5 を構成する。

(multiplicand : M) バス上にバッファされ、該バッファは三状態デバイス (tri-state device) である。ファーストイン・ファーストアウトバッファ 212 からの「データ アベラブル」信号は、この信号が真論理である間作動するシーケンサ 215 に送出される。シーケンサ 215 は M バス上の全ての三状態デバイスを制御し、そのような信号を乗算回路 217 の又は Y レジスタのいずれかに送出する。この回路 217 は各個のピクセル値の平方根及びその値とバタン記憶ユニット 216 から得られた参照パターンの各個におけるそれと対応するピクセルとの積を計算する。バタン記憶部 216 には、データ取得モードの間三状態バッファ 213 から予め記憶されたピクセルデータが包含されている。乗算回路 217 により得られた各個の積は、プロダクト・アドレスバス 225 を介してランダムアクセスメモリユニット 218 から得られた先の部分和に加えられる。各個のピクセルの和もまた要求されているということが相選出力信号 P に関する上述の式から知るで

マルチプレクサ 201 によりアドレス指定された各個のチャネルはサンプルホールドユニット 205 によりサンプルされ、アナログ・ディジタル変換器 210 によりデジタル変換される。アナログ・ディジタル変換器 210 のデジタル出力レベルは、対数形プログラマブルリードオンリーユニット 211 による対数換算に従って、新しいデジタルレベルに変換される。この PROM 211 の対数ディジタル出力はファーストイン・ファーストアウトバッファ (FIFO) 212 に記憶される。FIFO は 32 ビットワードから構成されており、バターン記憶用のバッファユニット 213 を介してマイクロコンピュータにより読み出される、或いはバターン相關用の第2のバッファ 214 に送出される。第2回回路の右側は相乗回路ボードを示しており、該相乗回路ボードは第2のバッファ 214 を含むしている。

第2回の第2バッファ 214 までのユニットから構成されているデータ取得ボードからのピクセルデータは第2のバッファ 214 を介して被乗数

もろう。このため单一の被乗数 (multiplicand of unity) が三状態バッファ 219 から供給される。

各個の紙幣が通過する間に、マイクロコンピュータによりランダムアクセスメモリ 218 の部分和が初期化される。最終和がバストランシーバ 220 を介して処理の終了時点で元に読み出される。また RAM 218 に書込まれたものは参照バターンに関するバターン記憶ユニット 216 における開始アドレスである。これらのアドレスはラッカ回路 221 に伝送され、同時にアドレスを増加させかつ RAM 218 に再書込まれるべき新しい値を許可するカウンタ 222 に伝送される。従って各個のバターンにおける各個のピクセルは順々にアドレス指定される。同じ状況において次の積和が乗算 (及び積算) ユニット 217 の 16 ビットの容量を越える可能性がある。それゆえカウンタ 223 はアキュムレータ 217 が所蔵する時間帯に増加させられ、この量が拡張 RAM ユニット 224 の部分和と共に記憶される。このこ

とは24ビット以上の精度の値として扱えるようになる。

本発明は紙幣を例示してその原理的な内容について述べているが、本発明は所定のパターンを有する他の任意の紙類、例えば他の書類又は小切手などに用いることができる。そのようなパターンは紙類の裏面にプリントされていても良く、又は例えは透かし模様であっても良い。光源Sは通常は可視光線を発するが、透かし模様パターンを検出し透かし模様パターンの多価値と比較するなどの場合には紫外線を用いることが好適である。当該多価値の応答性を強化するため、遮光フィルタを光源と光検出器列との間の光路内に設けることができる。

光検出器の他の配置としては検出器間がいく分重複するよう対角的列にすることができる。光を伝播させ紙幣から導びくため光ファイバを用いることができる。

当該装置に予め記憶された標準パターンはもとの種々の種類及び各行銀行の銀行手形、紙幣など

に対応しており、またそれらは紙の2つの方向、及び/又は、最高であり得る2つの面に対応している。紙幣面が検出器に面することが等に著しく區別される場合には、リフレクタンス技術が伝送に好適とされるべきである。相間比較の結果はそれから、第1回で波長で表わしたように、記憶された反転面パターンと良好な相間を有する紙幣を反映するのに用いることができる。

本発明が検査すべき紙幣と参照パターンとの正確な一致を要求していないことがわかる。検査すべき紙幣から導出されたピクセル信号は2道以上にすることができる、グレースケール(又はカラーパターン検出用のカラー成分スケール)における堆積の値が表示され得る。相間技術は検査すべき一致の厳密さ(closeness)を可能にする。

紙幣の全パターンを走査することは本質的に多い、すなわち1つの区域又は複数の区域を走査し記憶されたパターンとその1つの区域又は複数の区域の走査値と相間をとるために選択することができる。

4. 装置の簡単な説明

図1図は本発明の一実施例としての紙幣鑑別装置の概略的回路図、図2図は図1図装置の詳細回路図、である。

(符号の説明)

1……光源、2……紙幣、3……光検出器列、
4……紙幣有無検出器、5……マルチブレクサ、
6……マイクロコンピュータ、7……ディジタル変換器及び対数形エンコーダ、8……FIFOバッファ、9……乗算加算ユニット、10……中間結果記憶RAM、
11……分類ユニット、12……紙幣輸送ユニット、13……紙幣反転機構、15……パターン記憶制御ユニット。

以下余白

画面の構成(内容に変更なし)

Fig. 1.

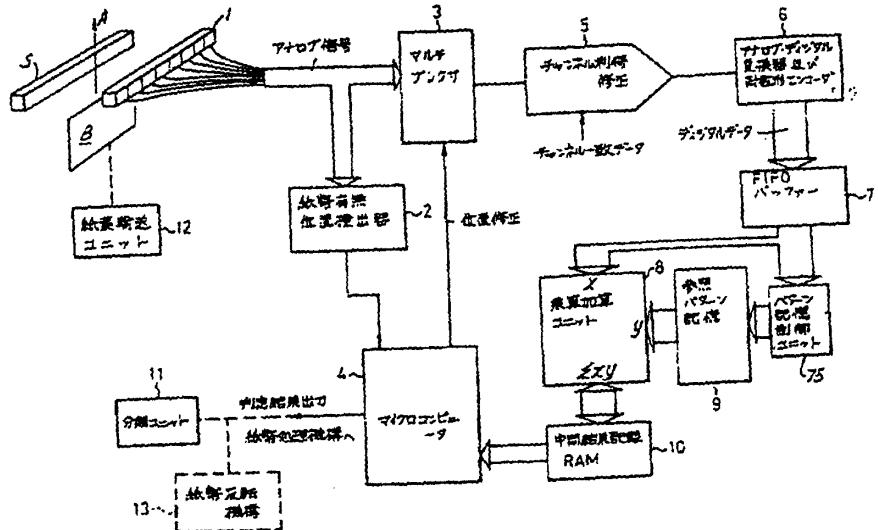
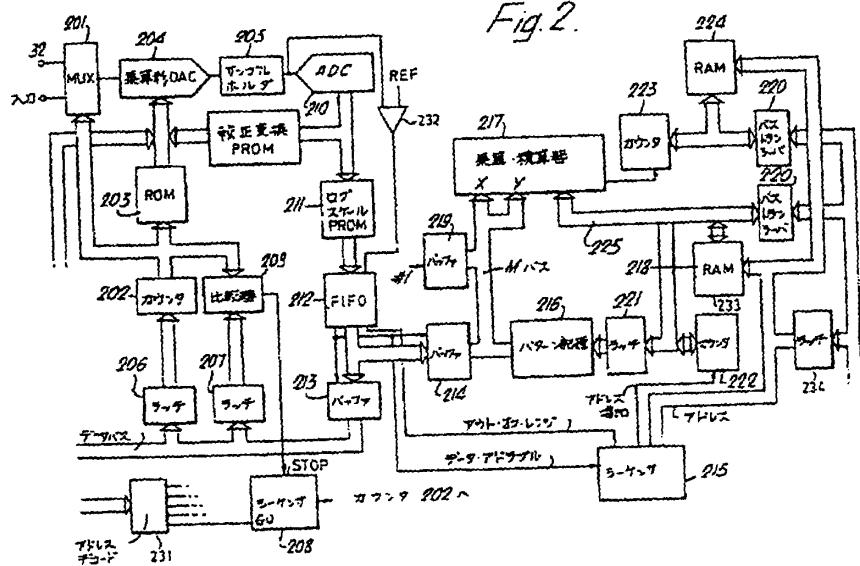


Fig. 2.



手続補正書 (方式)

特開昭58-139296(3)

昭和58年3月24日

特許庁長官 石井和夫 殿

1. 事件の表示

昭和57年特許願 第191978号

2. 発明の名称

紙屑分類装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 デラルシステムズリミテッド

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 虎光虎ノ門ビル
〒105 電話(504)0721

氏名 弁理士(6379)青木 朝 [之青井
印鑑] (外3名)

5. 補正命令の日付

平成58年2月22日 (発送日58年2月22日)

(2)

6. 補正の対象

(1) 願書の「出願人の代表者」の欄

(2) 委任状

(3) 男爵書

(4) 聞面

7. 補正の内容

(1) (2) 別紙の通り

(3) 男爵書の件書(内容に変更なし)

(4) 聞面の件書(内容に変更なし)

8. 添付書類の目録

(1) 訂正願書 1通

各 1通

(2) 委任状及び訳文 1通

1通

(3) 争書男爵書 1通

1通

(4) 争書 聞面 1通